

AUTOMATIC ANALYZER, ITS AUTOMATIC SPECIMEN FEEDER AND ANALYZING METHOD FOR LIQUID SAMPLE

Publication number: JP2002196009

Publication date: 2002-07-10

Inventor: NAGARA SHINICHI; OWADA HAKUO; ISOBE
TETSUYA; ARAKI KATSUAKI; MUTO SHIGEO; ASADA
KOICHI; IIDA KEIICHI

Applicant: HITACHI LTD; HITACHI SCIENCE SYSTEMS LTD

Classification:

- International: G01N35/04; B65G1/00; B65G1/00; G01N35/04;
B65G1/00; B65G1/00; (IPC1-7): B65G1/00; G01N35/04

- European:

Application number: JP20000391811 20001225

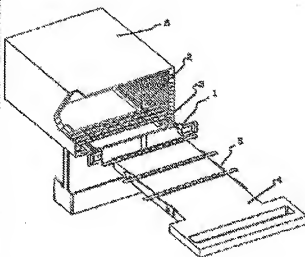
Priority number(s): JP20000391811 20001225

Report a data error here

Abstract of JP2002196009

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an automatic specimen feeder and an automatic analyzer provided with this capable of smoothly, positively and automatically feeding an elongated sample piece by a simple structure irrespective of a curvature of the sample piece. **SOLUTION:** The automatic specimen feeder and the automatic analyzer provided with the automatic specimen feeder is provided with a mechanism putting strip specimen pieces into a cassette with opposing grooves cut in its inner surface, grabbing end parts of the specimen pieces by a pair of jigs and taking them out one by one. By this, the specimen pieces can be automatically taken out one by one just by putting the cassette housing the specimen pieces into the feeder.

図 1



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl. ⁷ G 0 1 N 35/04	識別記号	F I G 0 1 N 35/04	特許庁 (参考) H 2 G 0 5 8 E 3 F 0 2 2
// B 6 5 G 1/00	5 3 9	B 6 5 G 1/00	5 3 9

審査請求 未請求 請求項の数10 ○ L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-391811(P2000-391811)

(22) 出願日 平成12年12月25日 (2000.12.25)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(71) 出願人 000233550
株式会社日立サイエンスシステムズ
茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地
(72) 発明者 長良 信一
茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地 株式会社日立サイエンスシステムズ内
(74) 代理人 100075096
弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動分析装置、その試験片自動供給装置及び液体試料の分析方法

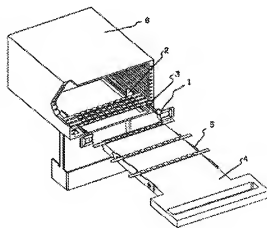
(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で試験片の湾曲に関係無く細長い試験片を円滑かつ確実に自動供給することができる試験片自動供給装置、それを備えた自動分析装置を提供する。

【解決手段】 内面に対向する備が切られたカセットに矩形状の試験片を入れ、前記試験片の端部を一对の治具によりつかんで一枚ずつ取り出す機構を備える試験片自動供給装置及びその試験片自動供給装置を備えた自動分析装置。

【効果】 試験片を収納したカセットを装置に入れるだけで自動的に一枚ずつ取出すことができる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中空の箱状容器の内壁の対向する 2 面に、対向する溝が 2 対以上設けられ、短冊状の試験片を、当該試験片の両端部を当該溝に差し込むことにより、当該箱状容器の中に複数保持できる試験片カセットと、前記試験片の端部近傍を一对の治具により把持し、前記試験片を前記試験片カセットから一枚ずつ取り出す機構と、

を備えたことを特徴とする試験片自動供給装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の一对の治具が、前記試験片の端部近傍を上下からはさみ込み、該試験片の上下面と治具との摩擦力により試験片を把持するものであることを特徴とする試験片自動供給装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の治具が、少なくとも先端部が、前記試験片の厚さより小さい間隔で対向する、一对の部材であることを特徴とする試験片自動供給装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 記載の試験片自動供給装置において、

前記カセットの一对の溝に差し込まれている、一枚以上の前記試験片のうち、前記治具から最も遠い側の試験片に、前記治具方向に押し出す力を加えることにより、前記治具に前記試験片を一枚はさみ込ませる機構を備えたことを特徴とする試験片自動供給装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の試験片カセットそれぞれ自体を移動させることにより、目的の前記試験片を取り出すことを可能にしたことを特徴とする試験片自動供給装置。

【請求項 6】 請求項 2 までのいずれかに記載の試験片自動供給装置において、前記試験片を把持した前記治具を、前記試験片カセットから遠ざけるように移動させた後、再び前記治具を前記カセットに接近させ、かつ当該接近の際に、ストッパーを、前記把持した試験片の進行方向延長線上に突出させることにより、前記試験片を前記ストッパーに当て、該試験片の治具移動方向に対する位置を正確に決める機構を備えることを特徴とする試験片自動供給装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載のストッパーが、前記治具の移動方向に対し概ね直交する軸を有し、当該軸を中心として回転できる部材であり、かつ該部材の長さが前記治具移動方向の延長線上と交差する長さを有し、前記カセットから遠ざかる方向に対しては回転可能であるが、前記カセットに近づく方向に対しては、概ね垂直方向より前記カセットに近づく方向には回転しないようにしたことを特徴とする試験片自動供給装置。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれかに記載の試験片自動供給装置において、前記カセットを上下方向に移動することにより、任意の溝の試験片を取り出すことができる機構を備えることを特徴とする試験片自動供給装置。

【請求項 9】 中空の箱状容器の内壁の対向する 2 面に、対向する溝が 2 対以上設けられ、短冊状の試験片を、当

該試験片の両端部を当該溝に差し込むことにより、当該箱状容器の中に複数保持できる試験片カセットと、前記試験片の端部近傍を一对の治具により把持し、前記試験片を前記試験片カセットから一枚ずつ取り出す機構と、

を備えた試験片自動供給装置と、前記試験片上の試薬パッドに液体試料を滴下するノズルと、

前記液体試料が滴下された試薬パッドの色を検知する検出器とを備えたことを特徴とする自動分析装置。

【請求項 10】 中空の箱状容器の内壁の対向する 2 面に、対向する溝が 2 対以上設けられ、短冊状の試験片を、当該試験片の両端部を当該溝に差し込むことにより、当該箱状容器の中に複数保持できる試験片カセットとに前記試験片をセットし、前記試験片の端部近傍を一对の治具により把持し前記治具を引くことにより試験片を前記試験片カセットから一枚ずつ取り出し、取り出した前記試験片上の試薬パッドに液体試料を滴下し、一定時間後に該試薬パッドの色を光センサーで検出することにより前記液体の成分を調べること特徴とする液体試料の分析方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液体試料の成分を、試薬が含浸されている試験片を用いて分析するための自動分析装置に係わり、特に尿や血液などの生体試料を試験片を用いて分析するのに好適な自動分析装置、及び自動分析装置に用いられる試験片自動供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 病院の臨床検査では、尿サンプルや血液サンプル中の複数の分析項目を簡単に検査するために、しばしば試験片を用いる。試験片はプラスチック、紙等からなる細長い板状のストリップに試薬を含浸させた被検層を複数貼着したものである。

【0003】 分析は、試験片上に貼着された被検層にサンプルを付着させた後、サンプルと被検層に含浸された試薬の反応に要する一定時間において、試薬の色の変化を観察して、サンプル中の成分分析を行う。サンプルの数が少ない場合は、臨床検査技師が試験片の色の変化をカラーチャートと比較して、成分分析を肉眼で行って検査を行うが、多量のサンプルを短時間で処理する場合には、上記対応では間に合わないことから、試験片の取扱を自動化した自動分析装置が普及している。このような自動分析装置に関する技術としては、例えば、特開昭 61-91571 号公報に、試験片把持体を有するアームが、試験片供給機構と試験片を復帰すべきサンプル容器を載置した試料テーブルと別光機構の間を移動し、呈色した試験片を測光する技術が開示されている。試験片供給機構はアームによる試験片運搬開始位置に試験片を 1

枚ずつ供給するものである。特開昭61-91571号に示されている試験片供給機構は、試験片が投入されたホッパーにスライド可能な底部を設け、その底部の移動によって試験片をホッパーに供給する構成、及び試験片を一系列に重ねて収納したカセットの底部からスライダを用いて試験片を一枚ずつ取り出す構成である。

【0004】上述した特開昭61-91571号に記載されたホッパーを用いた試験片供給機構では、ホッパーの底部をスライドさせて細長い試験片を供給する方式を採用しているため、湾曲した試験片を引き出すときに他の試験片がホッパーの壁と底部の間に試験片が引掛かりやすく、円滑な動作が妨げられるという問題を有していた。

【0005】この問題を解決するため、特開平5-13960号公報に開示された技術では、複数の試験片を収容する筒状の容器の、円筒の壁に試験片を嵌入し得る貫通溝を形成しておき、この円筒容器を往復回転させ、この往復運動を利用して試験片を貫通溝内に嵌入せしめることで湾曲した試験片も容器の外に取り出せる構造が提案されている。

【0006】また、カセットを用いた試験片供給機構では、試験片を一系列にしか重ねられないため、試験片の収納枚数が少ないという問題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】特開平5-13960号公報に開示された技術は、特開昭61-91571号公報に開示された技術に比べると改良されているが、上記構造でも貫通溝内に試験片が完全に入り込まないことがまれにあり、円滑に試験片を自動供給できないことがあった。

【0008】本発明の目的は、湾曲した試験片でも円滑、かつ確実に自動供給できる機構を備えた自動分析装置及び試験片自動供給装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の試験片を収容したカセット（箱型の試験片供給容器）を分析装置に装着し、グリッパーをカセットの試験片を受け取る位置へ移動させてカセット内の試験片一面分の押出しによって、試験片の両端をグリッパーにおしこむ。試験片の両端はカセット内側の溝に入っているため、試験片が湾曲しても試験片の両端の位置はほとんど変化しない。以上の構成によって湾曲した試験片でも試験片の両端をつかむので試験片一個だけ確実に取り出すことが可能と成る。

【0010】

【発明の実施の形態】（実施例1）本発明の試験片自動供給機構は、液体試料を試験片を用いて分析するすべての装置に適用可能であるが、本実施例では、尿中の成分を分析する尿自動分析装置への適用例を用いて本発明を説明する。

【0011】図1に試験片を取り出す構成の概要を示す。試験片3は、内側に対向する一列の溝を複数備えたカセット6に装填される。試験片はカセットに装填された状態で試薬メーカから供給される、いわゆるディスクボーマルカセットを想定しているが、使用状態でカセットに試験片を装填して使用することも可能である。

【0012】カセットの下側には試験片を後ろ側から押し出すためのアーム2をカセットの内部に入れるための貫通溝が一對設けられている。本実施例では、カセット自体を上下に動かすことにより任意の溝の試験片を選択し、アームを水平方向に動かすことで試験片を押し出すことができる。アームを上下、水平方向に動かすことにより、任意の溝の試験片を取り出せるようにすることも可能であるが、アームの駆動機構が複雑になるため、本実施例ではカセットは上下方向のみに移動、アームは水平方向のみに移動させることにより駆動機構を簡略化している。この機構だと、従述する試験片取り出し機構も水平移動機構を備えるだけでよくなるため、装置全体がコンパクトになる。

【0013】2組組のグリッパー1は水平方向にカセット前面まで移動でき、このときアーム2の水平方向への押し出し動作によって試験片の両端近傍をグリッパーに送らせ、つかむことができる。試験片をつかんだグリッパーをベッド4の方向に水平移動することによって試験片をベッド4の上に搬送する。試験片はベッド4の上で、測定サンプルの点着分注（試験片上の試薬パッドにそれぞれサンプルを滴下すること）を行う。試験片上の試薬とサンプルは反応し、測定サンプルの成分濃度に比例した発色をする。ベッド4は複数の縦列状のストッパ5を備える。グリッパー1で新しい試験片をカセット6から取り出すごとに、点着分注を終えた試験片はベッド4上で図1上で手前方向にストッパ6から次のストッパに送り出される。新しい試験片を一つ取り出すのを1サイクルとすると、1サイクルの時間とストッパの個数で発色反応時間をコントロールすることができる。例えば、1サイクルの時間は15秒、ストッパの数4個とすると発色反応時間は60秒と設定できる。最後のストッパの位置で試験片は各試薬パッドの色を分析する。分析方法は、既知の方法、例えば2波長の発光ダイオードで照射した光のそれぞれの反射光の強度をフォトトランジスタ、フォトダイオード等で計測することにより、分析する。分析を終えた試験片は図1に示されたベッド4の一番手前側にある溝から下に落ちられ、廃棄箱として回収される。

【0014】試験片をグリッパーでつかむ機構を詳細に説明する。図2は試験片3をグリッパーによってつかみだすサイクルを示す。静止しているグリッパー1の先端に、アーム2を水平移動させることによって試験片3を押しこむ。この図では一枚の試験片を押し込んでいるが、図1に示すカセットの同一の溝に入っている複数枚ある試験片の最後尾の試験片をアームで押し込んでも、

同様に試験片をグripperに押し込むことができる。試験片をつかんだグripperは図2の右方向に平行移動する。位置決めストッパー7は回転軸10により時計回り（以下CW）方向に回転できる構造をもつ。試験片3をつかんだグripper1は、位置決めストッパー7の上端に当り、ストッパー7がCW方向に回転しても、更に右方向に移動するため、グripper7につかまれた試験片3は位置決めストッパー7の右側まで移動する。試験片3が位置決めストッパー7の上端に接触しない位置まで移動すると位置決めストッパーは、ばねまたは、自重で直立状態に復元する。ストッパー7は、直立状態から反時計回り（以下CCW）方向に回転しないようにストッパーを設けてある。そのため、次にグripper1が図2上で左方向に移動すると、試験片3は位置決めストッパー7にぶつかり、この位置より左側に移動しない。この試験片の位置が、試験片へのサンプルの点着分注を行う位置である。このようにストッパーを設けることにより、試験片の各試験パッドに、正確に点着分注を行うことができる。グripper1は、図1及び図2からわかるように、横から見ると2枚の板状部材の間隔において対向させた構造となっている。グripper1の先端は試験片3を保持するため、2枚の板状部材の間隔は、試験片3の厚さよりわずかに狭くするように設定する。これにより、試験片3はグripper1に上下からはさまれたときの摩擦により保持される。グripperは図1に示すように一枚の板状部材をI型に曲げるとともに、先端部に切れ目を入れることにより、板状部材の弾性力で過度な摩擦力が得られるよう、板状部材の材質、先端の切れ目の間隔、板状部材の厚さを適宜選択する。

【0015】グripper1は、試験片3が位置決めストッパー7に当り位置決めされた状態でも、更に図2の左方向に移動できる。グripper1の先端の切れ目を通して試験片が更に奥に入ることができるからである。従って、試験片の位置決めをするときに、グripperを余分に図2の左方向に移動することで、カセットの位置、アーム2による押し込み量、などの寸法誤差をなくすることができ、正確に位置決めをすることができる。

【0016】試験片3の位置決め動作後、グripperをさらに左方向に移動すると、グripper1は中央の試験片3を上下からはさむ溝が貫通しているため、試験片3を位置決めストッパー7にホルドした状態で、図2の左方向に移動でき、カセット6から新しい試験片を取り出す位置に移動できる。このようにして、次々と新しい試験片を取り出す動作を継続できる。

【0017】次にサンプル分注を終えた試験片を搬送する動作について説明する。図3、図4、図5は、試験片3を取り出す動作と、位置動作を終えた試験片と、搬送中の試験片を同時に行うときの各構成部品の動きを示す。わかりやすくするため、実際は両側にある構成部品の一方を省いている。

【0018】図3は、図2の最後のステップで、グripper1により、試験片3を位置決め位置に位置付けた後、更にグripperをカセットのある側に移動させたことにより、カセット内の新しい試験片3をグripper1がつかんだ状態で試験片の位置決め位置と次のサイクルの位置にそれぞれ試験片がある状態を示している。グripper1、上側レール8はホルダー9に固定されているため、同時に移動する構造である。

【0019】図4は図3の状態から新しく取り出した試験片3を搬送進行方向に遷り状態を示す。グripper1でつかんだ試験片3をカセットから取り出すため、グripper1を図4上で手前方向に移動させると、グripper1とともにホルダー9に固定されている上側レール8も手前方向に移動する。すると、位置決めストッパー7により位置決め位置にあった試験片は、傾み形状の上側レール8の最初の（先端の）引っかけ（錨付）部により矢印方向に移動し、下側レール5の最初の引っかけ部を乗り越えて次のサイクル位置へ搬送される。同様に下側レール5の2番目の引っかけ部にあった試験片は、上側レール8の2番目の引っかけ部により、図4の手前側に移動する。この時、カセットよりつかみだした試験片は、位置決めストッパーを回転させつつ移動している。

【0020】次に、搬送方向と逆方向（図面奥側）にグripper1と上側レール8を移動させ、試験片の点着位置の位置決めをおこない、さらに移動して新しい試験片をカセットからつかみ位置へ移動する状態を図5に示す。上側レール8はカセット側が、テーパー形状に加工してあるので、図5の矢印方向に上側レールを移動するとき、各サイクル位置の試験片の両端を下方面に押し下げながら通過する。このとき下側レールの引っかけ部の効果により試験片2は図5の矢印方向に移動せずに、下側レールの引っかけ部のある各サイクル位置にとどまる。

【0021】上記動作を繰り返すことで、連続的に新たな試験片の取り出し、点着分注の終わった試験片の搬送動作を行うことができる。また試験片1個のみでもサイクル搬送が可能となる。更にサイクル途中で試験片のアーム2による押し込みを行わないことで1個以上の試験片を不連続な状態で搬送することができる。

【0022】グripperとして、実施例1のような摩擦力で保持する方法の他に、周知の方法である空気吸引による方法、レリーズの押し引きによるはさみ機構を用いることもできる。上側レールの引っかけ部に相当する部分にも、同様に試験片保持機構を設けることにより、試験片のカセットからの取り出しと、点着分注の終わった試験片の搬送を同時に行うことが可能になる。この場合、グripperを往復動かさなくても、点着位置及び試験片保持機構で試験片の保持を開放することにより、試験片それぞれの位置決めが可能になる。機能的には、実施例1の摩擦力による方法が最も機構を簡単にでき、か

つ確実な動作が期待できる。

(実施例2) 図6にグripper1、上側レール8の駆動機構の詳細を示す。モータ20によりベルト21が回転させられ、ベルトに係合したホルダー9がレール22に沿って平行移動する。

【0023】図7に実施例1で用いた試験片自動供給機構を用いた自動分析装置の全体図を示す。試験片を収納するカセットは、カセットメカニズム10に収納されている。カセットから取り出された試験片は図上左方向に搬送される。ピベッティング機構11は試験片上の各試薬パッドにサンプルを滴下できるよう、試験片の長手方向に移動しながらピベッティングする。サンプル点着分注後、一定の反応時間をおいた試験片はフォトメータ12で分析を行う。検査サンプルは、試験管等の容器に入って装置にセットされる。

【0024】この装置では、試験管に入っているサンプルのデータ（宗の場合は、患者氏名、IDナンバー等）を試験管に貼付されているバーコードをバーコードリーダ13で読み出し、フォトメータでのサンプルの分析結果とサンプルデータを照合できるように、マイクロコンピュータ（図示せず）で制御するとともに、装置の状態を表示できるLCDモニター14を備えている。

【0025】試験片への液体試料の滴下方法について図8を用いて詳細に説明する。ノズル50はサンプルチューブ60内の液体サンプルをシリンジ52のプランジャ56の動作により吸引して、試験片の上方を移動する。目的の試薬パッド57の上方でノズルを停止させた後、ノズルを試薬パッド57に接近するように下降させ、吸引した液体サンプルを吐出して必要量のサンプルを試薬パッドに供給する。サンプル滴下後、ノズル50は洗浄槽56へ移動して洗浄水55を洗浄タンク54より吸引

してノズル側から吐出し、ノズル50と分注チューブ51内を洗浄する。一方で、液体サンプルを滴下された試験片は一定時間後、光度計70のLED72の光を試薬パッド57に照射し、反射光をフォトダイオード71で受光し、各試薬パッドの発色を測定することで成分分析を行う。測定後の試験片は廃棄容器80に移動され廃棄される。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、簡単な構成で試験片の滴下に関係無く細長い試験片を丹槽かつ確実に自動供給することができる試験片自動供給装置が提供される。この試験片自動供給装置を自動分析装置に適用すれば操作性が格段に向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本説明を適用した試験片供給装置の要部配置図。

【図2】図1の装置の試験片の位置決め動作説明図。

【図3】図1の装置の試験片を搬送する構成部品配置説明図。

【図4】図1の装置の試験片搬送方向移動時の動作説明図。

【図5】図1の装置の試験片搬送逆方向移動時の動作説明図。

【図6】本発明のグripper駆動機構の詳細図。

【図7】本発明の自動分析装置全体図。

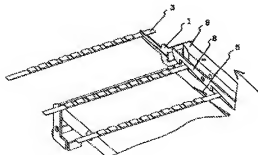
【図8】本発明の分析行程を説明した概略図。

【符号の説明】

1…グripper、2…試験片押し込みアーム、3…試験片、4…パッド、5…下側レール、6…カセット、7…位置決めストッパー、8…上側レール、9…ホルダー、10…回転軸。

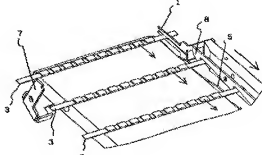
【図3】

図 3



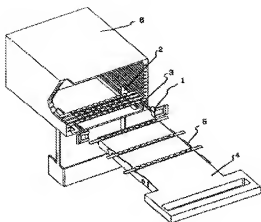
【図4】

図 4



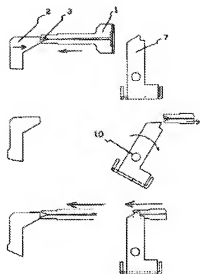
【图1】

图 1



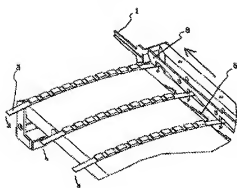
【图2】

图 2



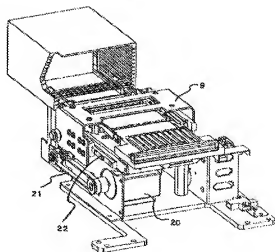
【图5】

图 5

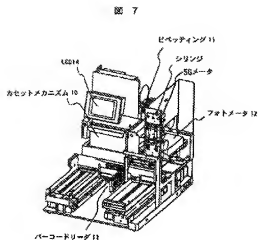


【图6】

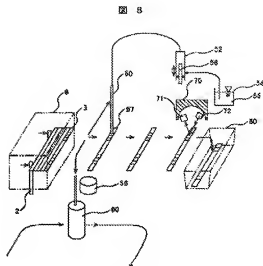
图 6



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 大和田 怡男
茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株
式会社日立製作所計測器グループ内
(72)発明者 磯部 哲也
茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地 株
式会社日立サイエンスシステムズ内
(72)発明者 荒木 克昭
茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地 株
式会社日立サイエンスシステムズ内

(72)発明者 武藤 茂雄
茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地 株
式会社日立サイエンスシステムズ内
(72)発明者 浅田 耕一
茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地 株
式会社日立サイエンスシステムズ内
(72)発明者 飯田 坐一
茨城県ひたちなか市大字市毛1040番地 株
式会社日立サイエンスシステムズ内

Fターム(参考) 2G05B CC08 CC11 CD11 CD24 CF16
EA04 EA11 ED03 FD05 GA01
3F022 AA10 ED05 KK11 NN01 QQ11